

## **RACE (*Rapid Arterial occlusion Evaluation*)**

**Diseño y validación prehospitalaria de una escala neurológica para la predicción de una oclusión arterial proximal en los pacientes con un ictus isquémico agudo de la circulación cerebral anterior**

**Universidad Autónoma de Barcelona**

**Departamento de Medicina**

**Trabajo de investigación**

**Convocatoria:** Septiembre

**Curso:** 2010 - 2011

**Autor:** David Carrera

**Director:** Antoni Dávalos

**Co-director:** Mónica Millán

## Índice

Resumen .....	Página 2
Introducción.....	Página 3
Objetivos.....	Página 10
Material y métodos .....	Página 11
Resultados.....	Página 17
Discusión .....	Página 23
Conclusiones.....	Página 25
Bibliografía .....	Página 26

## Resumen

**Objetivo:** Diseñar y validar una escala neurológica capaz de predecir la presencia de una oclusión arterial proximal (OAP) en los pacientes con un ictus isquémico agudo de la circulación cerebral anterior para ser utilizada por técnicos sanitarios a nivel prehospitalario: la *Rapid Arterial occlusion Evaluation* (RACE).

**Material y métodos:** Para diseñar la RACE se valoró retrospectivamente a 654 pacientes con un ictus isquémico agudo de la circulación cerebral anterior. En primer lugar, se utilizó la prueba chi-cuadrado para seleccionar los ítems de la *National Institutes of Health Stroke Scale* (NIHSS) que mostraban una mayor asociación con la presencia de una OAP. En segundo lugar, se calculó el área bajo la curva (ABC) en un análisis *Receiver Operating Characteristic* (ROC) para comparar la capacidad de las diferentes combinaciones de dichos ítems para predecir la presencia de una OAP. Los ítems y las puntuaciones seleccionados para conformar la escala fueron: paresia facial (0-2), paresia braquial (0-2), paresia crural (0-2), desviación oculocefálica (0-1) y agnosia/afasia (0-2). La RACE se validó en 93 activaciones consecutivas del Código Ictus.

**Resultados:** La RACE predijo la presencia de una OAP con una precisión similar a la NIHSS (ABC = 0'84 y 0'89 respectivamente,  $p < 0'001$ ). Una puntuación  $\geq 4$  predijo la presencia de una OAP con una sensibilidad del 88% y una especificidad del 65%.

**Conclusiones:** La RACE predice la presencia de una OAP en los pacientes con un ictus isquémico agudo de la circulación cerebral anterior con elevada sensibilidad y moderada especificidad siendo utilizada por técnicos sanitarios a nivel prehospitalario.

## Introducción

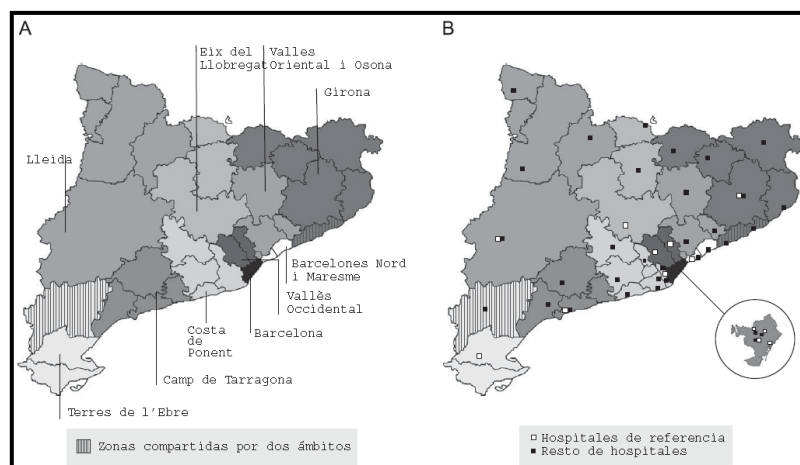
El abordaje terapéutico de los pacientes con un ictus isquémico agudo ha experimentado un cambio radical en los últimos años gracias al desarrollo de terapias que persiguen la recanalización de la arteria cerebral ocluida y la reperusión del tejido cerebral isquémico. Sin embargo, la estrecha ventana terapéutica que ofrece el ictus isquémico agudo supone una carrera contrarreloj en la que “tiempo es cerebro”.

El tratamiento fibrinolítico con el activador del plasminógeno tisular administrado por vía intravenosa se ha mostrado eficaz y seguro dentro de las primeras 4’5 horas de evolución de los síntomas,<sup>1</sup> aunque el mayor beneficio se obtiene dentro de los primeros 90 minutos.<sup>2</sup> Gracias a las técnicas de neuroimagen multimodal (resonancia magnética [RM] multiparamétrica y tomografía computarizada [TC] de perfusión) y de tratamiento endovascular (fibrinólisis intraarterial y trombectomía mecánica), hay algunos pacientes seleccionados que pueden ser tratados dentro de tiempos de evolución más amplios.<sup>3</sup>

Esta estrecha ventana terapéutica motiva una sólida organización prehospitalaria que asegure que los pacientes que sufren un ictus agudo son identificados de una forma rápida y trasladados a un hospital preparado: el Código Ictus.

En Cataluña, la organización del Código Ictus dibuja un mapa con 13 hospitales de referencia para 10 áreas de referencia, dando cobertura a todo el territorio catalán desde el año 2006 (**Figura 1**).<sup>4</sup>

**Figura 1. Organización territorial de la atención urgente al ictus agudo en Cataluña. Distribución de los hospitales de referencia (B) en las áreas de referencia (A).**



(Figura tomada de Gallofré *et al.*)

Por ejemplo, el Hospital Universitario *Germans Trias i Pujol* (HUGTIP) es el referente para los 850.000 habitantes del *Barcelonès Nord i Maresme*. En el primer semestre de 2011 ha recibido 271 activaciones del Código Ictus y ha tratado 60 pacientes con alguna modalidad de revascularización (**Tablas 1-3**).

**Tabla 1. Origen de las activaciones del Código Ictus en el primer semestre de 2011.**

Origen	n	%
Sistema de Emergencias Médicas (SEM)	119	43'9
Hospitales comarcales	61	22'5
HUGTIP - Urgencias	56	20'7
HUGTIP - Hospitalización	18	6'6
Centros de Atención Primaria (CAP)	15	5'5
Otros	2	0'7
Total	271	100

**Tabla 2. Diagnóstico de las activaciones del Código Ictus en el primer semestre de 2011.**

Diagnóstico	n	%
Ictus isquémico	198	73'1
Ictus hemorrágico	28	10'3
No es un ictus	45	16'6
Total	271	100

**Tabla 3. Tratamiento de las activaciones del Código Ictus en el primer semestre de 2011.**

Tratamiento	n	%
Fibrinólisis intravenosa	42	15'5
Trombectomía mecánica de rescate	6	2'2
Trombectomía mecánica primaria	12	4'4
Total	60	22'1

Paralelamente a la sistematización en la atención urgente del ictus agudo, se han desarrollado escalas neurológicas que permiten describir la situación y monitorizar la evolución de los pacientes, transformando el lenguaje clínico en datos numéricos y facilitando tanto su intercambio con otros profesionales médicos como su análisis con programas estadísticos. En este contexto nace la *National Institutes of Health Stroke Scale* (NIHSS), escala que actualmente se utiliza de forma amplia a nivel hospitalario, especialmente en las unidades de ictus (**Anexo 1**).

**Anexo 1. Ítems y puntuaciones de la NIHSS.**

<b>Nivel de consciencia</b>		
	Vigil	0
	Somnoliento	1
	Estuporoso	2
	Comatoso	3
<b>Preguntas*</b>		
	Responde ambas correctamente	0
	Responde una correctamente	1
	No responde ninguna correctamente	2
<b>Órdenes**</b>		
	Obedece ambas correctamente	0
	Obedece una correctamente	1
	No obedece ninguna correctamente	2
<b>Mirada</b>		
	Normal	0
	Parálisis parcial de la mirada	1
	Parálisis total de la mirada	2
<b>Campos visuales</b>		
	Normales	0
	Cuadrantanopsia	1
	Hemianopsia	2
	Ceguera	3
<b>Parálisis facial</b>		
	Ausente	0
	Ligera	1
	Parcial	2
	Completa	3
<b>Parálisis braquial***</b>		
	No claudica	0
	Claudica	1
	Realiza algún esfuerzo contra gravedad	2
	No realiza ningún esfuerzo contra gravedad	3
	No realiza ningún movimiento	4
<b>Parálisis crural***</b>		
	No claudica	0
	Claudica	1
	Realiza algún esfuerzo contra gravedad	2
	No realiza ningún esfuerzo contra gravedad	3
	No realiza ningún movimiento	4

<b>Dismetría</b>		
	Ausente	0
	Presente en una extremidad	1
	Presente en dos extremidades o más	2
<b>Sensibilidad</b>		
	Normal	0
	Hipoestesia ligera o moderada	1
	Hipoestesia severa o anestesia	2
<b>Lenguaje</b>		
	Normal	0
	Afasia ligera o moderada	1
	Afasia severa	2
	Afasia global	3
<b>Disartria</b>		
	Ausente	0
	Ligera o moderada	1
	Severa o anartria	2
<b>Agnosias</b>		
	Ausentes	0
	Afecta a una modalidad	1
	Afecta a dos modalidades o más	2
<b>Total</b>		0-42

**\* Preguntar: ¿Cuántos años tiene? ¿En qué mes estamos?**

**\*\* Ordenar: ¡Cierre los ojos! ¡Haga un puño con la mano!**

**\*\*\* Puntuar la extremidad derecha e izquierda por separado**

La NIHSS permite valorar la gravedad y el pronóstico del paciente. Adams *et al.* observaron en 1.281 pacientes con un ictus isquémico agudo que cada punto adicional en la NIHSS disminuía la posibilidad de un pronóstico excelente un 24% a los 7 días y un 17% a los 3 meses.<sup>5</sup> Schlegel *et al.* estudiaron a 94 pacientes con un ictus agudo y objetivaron que su destino al alta se correlacionaba con su puntuación al ingreso, de modo que la mayoría (81%) de los pacientes con una puntuación en la NIHSS  $\leq 5$  (ictus leve) volvía a su domicilio, la mitad (48%) de los pacientes con una puntuación en la NIHSS entre 6 y 13 (ictus moderado) precisaba un centro de convalecencia y la mitad (50%) de los pacientes con una puntuación en la NIHSS  $> 13$  (ictus grave) precisaba un centro de larga estancia ( $p < 0'001$ ).<sup>6</sup>

La NIHSS también permite valorar la situación del parénquima cerebral y el vaso intracraneal. Su puntuación se correlaciona tanto con el volumen del infarto como con la presencia de una oclusión arterial. Montaner *et al.* observaron en 72 pacientes con un ictus isquémico agudo en el territorio de la arteria cerebral media que su puntuación en la NIHSS se correlacionaba con el volumen del infarto en la TC craneal ( $r = 0'793$ ,  $p < 0'001$ ).<sup>7</sup> Fischer *et al.* estudiaron a 226 pacientes con un ictus isquémico agudo y evidenciaron que una puntuación  $\geq 12$  en la NIHSS predecía la presencia de una oclusión arterial en la arteriografía cerebral (valor predictivo positivo [VPP] = 91%).<sup>8</sup>

La identificación a nivel prehospitalario de los pacientes con un ictus isquémico agudo que presentan una oclusión arterial proximal tiene un gran interés, pues estos pacientes son los que pueden beneficiarse de un tratamiento endovascular y, por lo tanto, los que podrían derivarse directamente a un centro hospitalario capacitado a tal efecto. Hay que recordar que la recanalización arterial conlleva un mejor pronóstico vital y funcional para el paciente,<sup>9</sup> y ha de ser el objetivo siempre que lo permita la viabilidad del tejido cerebral isquémico.

En ese sentido, se han elaborado dos escalas prehospitalarias que son capaces de predecir la presencia de una oclusión arterial: la *3-Item Stroke Scale* (3I-SS) y la *Los Angeles Motor Scale* (LAMS).

La 3I-SS está diseñada para valorar la gravedad del ictus isquémico agudo y predecir la presencia de una oclusión arterial proximal a partir de una selección y una modificación arbitrarias de tres ítems de la NIHSS. Singer *et al.* la validaron de forma prospectiva en 83 pacientes con un ictus isquémico agudo de la circulación cerebral anterior valorados por neurólogos a nivel hospitalario (**Tabla 4**).<sup>10</sup>



La LAMS está diseñada para identificar a los pacientes que sufren un ictus agudo a nivel prehospitalario y constituye la exploración motora de la *Los Angeles Prehospital Stroke Screen* (LAPSS [Figura 2]).<sup>11</sup> Nazliel *et al.* la validaron de forma retrospectiva en 119 pacientes con un ictus isquémico agudo de la circulación cerebral anterior valorados por neurólogos a nivel hospitalario (Tabla 5).<sup>12</sup>

En la actualidad, no se dispone de ninguna escala neurológica que (1) su principal objetivo sea predecir la presencia de una oclusión arterial proximal en los pacientes con un ictus isquémico agudo y (2) se haya validado de forma prospectiva siendo utilizada a nivel prehospitalario por técnicos sanitarios.

**Tabla 4. Ítems y puntuaciones de la 3I-SS. Sensibilidad y especificidad en la predicción de una oclusión arterial para una puntuación  $\geq 4$ .**

3I-SS		Sensibilidad	Especificidad
Disminución del nivel de consciencia	0-2		
Desviación oculocefálica	0-2		
Hemiparesia	0-2		
Total	0-6	67%	92%

**Tabla 5. Ítems y puntuaciones de la LAMS. Sensibilidad y especificidad en la predicción de una oclusión arterial para una puntuación  $\geq 4$ .**

LAMS		Sensibilidad	Especificidad
Asimetría facial	0-1		
Debilidad al levantar el brazo	0-2		
Debilidad al apretar el puño	0-2		
Total	0-5	81%	89%

Figura 2. LAPSS.

Los Angeles Prehospital Stroke Screen (LAPSS)			
1. Patient Name:			
		Last	First
2. Information/History from:			
<input type="checkbox"/> Patient <input type="checkbox"/> Family Member <input type="checkbox"/> Other		Phone: _____	
		Name	
3. Last known time patient was at baseline or deficit free and awake:		Military Time: _____ Date: _____	
<b>SCREENING CRITERIA:</b>			
4. Age > 45		Yes [ ]	Unknown [ ]
5. History of seizures or epilepsy <b>absent</b>		[ ]	[ ]
6. Symptom duration <b>less than 24 hours</b>		[ ]	[ ]
7. At baseline, patient is <b>not</b> wheelchair bound or bedridden		[ ]	[ ]
8. Blood glucose between 60 and 400:		Yes [ ]	No [ ]
9. Exam: <b>LOOK FOR OBVIOUS ASYMMETRY</b>			
	Normal	Right	Left
Facial Smile/Grimace:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Droop	<input type="checkbox"/> Droop
Grip:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Weak Grip <input type="checkbox"/> No Grip	<input type="checkbox"/> Weak Grip <input type="checkbox"/> No Grip
Arm Strength:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Drifts Down <input type="checkbox"/> Falls Rapidly	<input type="checkbox"/> Drifts Down <input type="checkbox"/> Falls Rapidly
Based on exam, patient has <b>only unilateral</b> (and not bilateral) weakness:		Yes [ ]	No [ ]
10. <u>Items 4,5,6,7,8,9 all YES's (or unknown) → LAPSS screening criteria met:</u>		Yes [ ]	No [ ]
11. If LAPSS criteria for stroke met, call receiving hospital with a "code stroke", if not then return to the appropriate treatment protocol. (Note: the patient may still be experiencing a stroke even if LAPSS criteria are not met.)			

(Figura tomada de Kidwell *et al.*)

## **Objetivos**

### **Objetivo primario**

Diseñar y validar una escala neurológica capaz de predecir de una forma sencilla y fiable la presencia de una oclusión arterial proximal (OAP) en los pacientes con un ictus isquémico agudo de la circulación cerebral anterior siendo utilizada a nivel prehospitalario por técnicos sanitarios: la *Rapid Arterial occlusion Evaluation* (RACE).

### **Objetivos secundarios**

Comprobar si la puntuación obtenida en la RACE a nivel prehospitalario es capaz de valorar la gravedad del ictus agudo, correlacionándola con la puntuación obtenida en la NIHSS a nivel hospitalario.

Establecer un programa de formación para los técnicos en transporte sanitario que mejore su conocimiento sobre la patología y su actuación ante el paciente, fomentando el uso de una escala neurológica en la valoración prehospitalaria de los Códigos Ictus.

## Material y métodos

### Diseño y validación retrospectiva

Entre enero de 2006 y marzo de 2010 se ingresaron de forma consecutiva 927 pacientes con un ictus isquémico agudo de la circulación anterior en la Unidad de Ictus del HUGTIP. Sus datos clínicos y radiológicos se recogieron de forma prospectiva en la base de datos del Banco de Ictus de la Sociedad Española de Neurología (BADISEN).

Analizando de forma retrospectiva la base de datos, se identificaron 654 pacientes en los que se disponía de **(1)** la puntuación total de la NIHSS, **(2)** la puntuación de cada ítem de la NIHSS y **(3)** la valoración de la presencia de una OAP por dúplex transcraneal. En los 273 pacientes restantes no se disponía de alguno de los tres datos descritos.

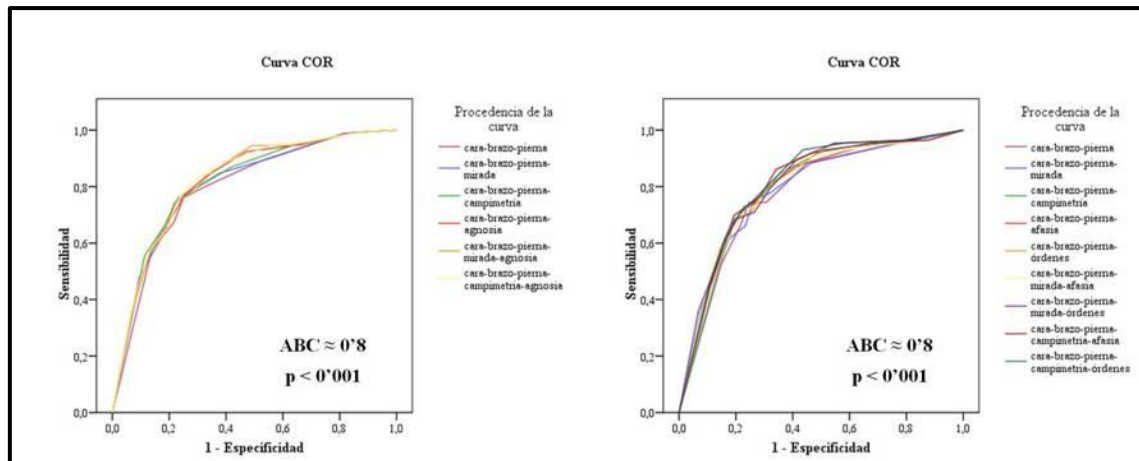
Para diseñar la RACE se siguieron tres pasos. En primer lugar, se utilizó la prueba chi-cuadrado para identificar los ítems de la NIHSS que presentaban una mayor asociación con la presencia de una OAP (**Tabla 3**). Esta prueba se realizó por separado en los pacientes con afectación hemisférica derecha e izquierda.

**Tabla 3. Asociación entre cada ítem de la NIHSS y la presencia de una OAP.**

Ítem de la NIHSS	Hemisferio derecho		Hemisferio izquierdo	
	Chi-cuadrado	Significación	Chi-cuadrado	Significación
Nivel de consciencia	6'648	0'036	4'564	0'102
<b>Preguntas</b>	4'011	0'135	43'760	0'000
<b>Órdenes</b>	0'307	0'858	59'725	0'000
<b>Mirada</b>	46'072	0'000	39'155	0'000
<b>Campos visuales</b>	58'546	0'000	70'517	0'000
<b>Paresia facial</b>	50'091	0'000	56'180	0'000
<b>Paresia braquial</b>	77'785	0'000	66'858	0'000
<b>Paresia crural</b>	59'404	0'000	60'800	0'000
Dismetría	3'566	0'165	1'652	0'438
<b>Sensibilidad</b>	36'202	0'000	41'442	0'000
<b>Lenguaje</b>	1'953	0'582	67'294	0'000
<b>Disartria</b>	32'236	0'000	26'371	0'000
<b>Agnosias</b>	43'769	0'000	10'107	0'006

En segundo lugar, se calculó el área bajo la curva (ABC) en un análisis *Receiver Operating Characteristic* (ROC) para comparar la capacidad de las diferentes combinaciones de dichos ítems para predecir la presencia de una OAP (**Figura 2**). Este análisis también se realizó por separado en los pacientes con afectación hemisférica derecha e izquierda.

**Figura 2. Análisis ROC comparando el ABC de las diferentes combinaciones de los ítems de la NIHSS que muestran una mayor relación con la presencia de una OAP.**



En tercer lugar, dado que todas las combinaciones mostraban una precisión similar ( $ABC \approx 0.8$ ,  $p < 0.001$ ), se seleccionaron los ítems que podían resultar más sencillos de valorar por los técnicos sanitarios. Se prescindió de la valoración de la sensibilidad y los campos visuales, pues puede resultar difícil, especialmente si el paciente presenta un trastorno del lenguaje o un déficit de atención. Se simplificó la valoración del lenguaje (únicamente se valoran dos órdenes) y las agnosias (únicamente se valoran la anosognosia y la asomatognosia).

Los ítems y las puntuaciones seleccionados para conformar la RACE aparecen detallados en el **Anexo 2** y **3**.

La puntuación de la RACE puede obtenerse a partir de la puntuación de la NIHSS tal y como se indica en el **Anexo 4**.

La RACE se validó de forma retrospectiva calculando el ABC en un análisis ROC, evaluando de este modo su capacidad para predecir la presencia de una OAP en los 654 pacientes con un ictus isquémico agudo de la circulación cerebral anterior.

**Anexo 2. RACE para pacientes con afectación hemisférica derecha**

<b>Paresia facial izquierda</b>		
	Ausente	0
	Ligera	1
	Moderada/severa	2
<b>Paresia braquial izquierda</b>		
	Ausente/ligera	0
	Moderada	1
	Severa	2
<b>Paresia crural izquierda</b>		
	Ausente/ligera	0
	Moderada	1
	Severa	2
<b>Desviación oculocefálica a la derecha</b>		
	Ausente	0
	Presente	1
<b>Agnosia*</b>		
	Ausente	0
	Asomatognosia o anosognosia	1
	Asomatognosia y anosognosia	2
<b>Total</b>		<b>0-9</b>

\* Preguntas para valorar la agnosia: ¿De quién es este brazo? ¿Puede aplaudir?

**Anexo 3. RACE para pacientes con afectación hemisférica izquierda**

<b>Paresia facial derecha</b>		
	Ausente	0
	Ligera	1
	Moderada/severa	2
<b>Paresia braquial derecha</b>		
	Ausente/ligera	0
	Moderada	1
	Severa	2
<b>Paresia crural derecha</b>		
	Ausente/ligera	0
	Moderada	1
	Severa	2
<b>Desviación oculocefálica a la izquierda</b>		
	Ausente	0
	Presente	1
<b>Afasia*</b>		
	Obedece dos órdenes	0
	Obedece una orden	1
	No obedece ninguna orden	2
<b>Total</b>		0-9

\* Órdenes para valorar la afasia: ¡Cierre los ojos! ¡Haga un puño!

**Anexo 4. Equivalencia entre los ítems y las puntuaciones de la RACE y la NIHSS.**

<b>RACE</b>		<b>NIHSS</b>	
Paresia facial	0	Paresia facial	0
	1		1
	2		2-3
Paresia braquial/crural	0	Paresia braquial/crural	0-1
	1		2
	2		3-4
Desviación oculocefálica	0	Desviación oculocefálica	0
	1		1-2
Afasia	0	Órdenes	0
	1		1
	2		2
Agnosia	0	Agnosia	0
	1		1
	2		2



## Validación prospectiva

El Grupo *La Pau* es una empresa de transporte sanitario que opera en el *Barcelonès Nord i Maresme*. Sus ambulancias trasladan a la mayoría de los Códigos Ictus que llegan al HUGTIP.

Para la validación prospectiva de la RACE se creó un grupo de trabajo formado por dos neurólogos del HUGTIP, dos enfermeras del SEM y la persona responsable del Departamento de Formación del Grupo *La Pau*.

En enero de 2011 se realizaron cuatro sesiones formativas dirigidas a los técnicos en transporte sanitario del Grupo *La Pau* con el objetivo de mejorar sus conocimientos sobre las enfermedades cerebrovasculares agudas e implantar el uso de la RACE en la valoración prehospitalaria del ictus agudo. Posteriormente, se realizaron sesiones de recordatorio con carácter trimestral.

Se elaboró una hoja de calco para recoger los datos de los pacientes, de forma que cuando llegaba un Código Ictus al HUGTIP, el técnico guardaba una copia para el registro del Grupo *La Pau* y el neurólogo otra para el registro del HUGTIP. Periódicamente se contrastaban ambos registros para detectar posibles pérdidas.

De este modo, entre febrero y julio de 2011, 93 de las 115 (80'8%) activaciones prehospitalarias del Código Ictus trasladadas por las ambulancias del Grupo *La Pau* fueron valoradas por técnicos sanitarios mediante la RACE. Se registró de forma prospectiva en una base de datos el tiempo de evolución de la sintomatología, la puntuación en la RACE según el técnico en transporte sanitario, la puntuación en la RACE y la NIHSS según el neurólogo de guardia, la presencia de una oclusión arterial por dúplex transcra-neal, el diagnóstico y el tratamiento. Se consideró a las oclusiones del segmento A1 de la arteria cerebral anterior, el segmento M1 de la arteria cerebral media y el segmento terminal de la arteria carótida interna como OAP.

La RACE se validó de forma prospectiva calculando por un lado el ABC en un análisis ROC, valorando de esta manera su capacidad para predecir la presencia de una OAP en las 93 activaciones del Código Ictus, y por otro el coeficiente de correlación con la NIHSS, evaluando de este modo su capacidad para valorar la gravedad de estos pacientes. Se comparó la mediana de las puntuaciones en la RACE y la NIHSS en los pacientes con/sin una OAP mediante la U de Mann-Whitney.

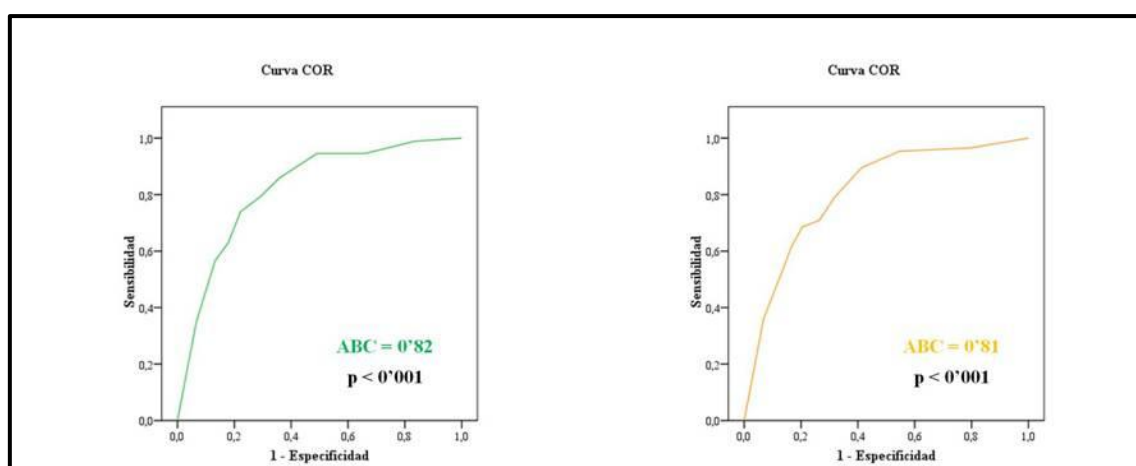
## Resultados

### Validación retrospectiva

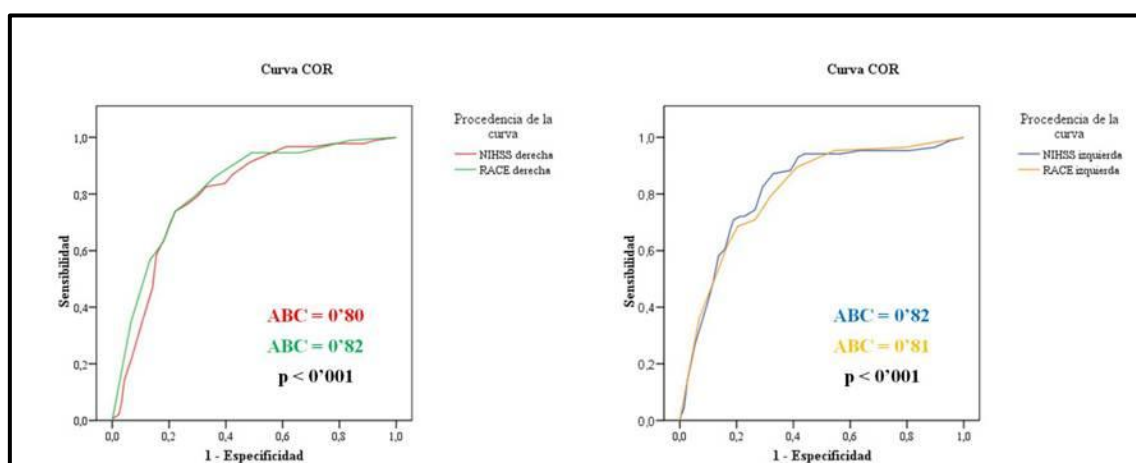
De los 654 pacientes con un ictus isquémico agudo de la circulación cerebral anterior que se incluyeron en el diseño y la validación retrospectiva de la RACE, el 46% tenía una afectación hemisférica derecha, el 54% una afectación hemisférica izquierda y el 27% una OAP.

La RACE predijo la presencia de una OAP con una precisión similar en ambos hemisferios ( $ABC = 0'81$  y  $0'82$  respectivamente,  $p < 0'001$ , **Figura 3**), similar a la NIHSS ( $ABC = 0'82$  y  $0'80$  respectivamente,  $p < 0'001$ , **Figura 4**) y superior a la 3I-SS ( $ABC = 0'82$  y  $0'76$  respectivamente,  $p < 0'001$ , **Figura 5**).

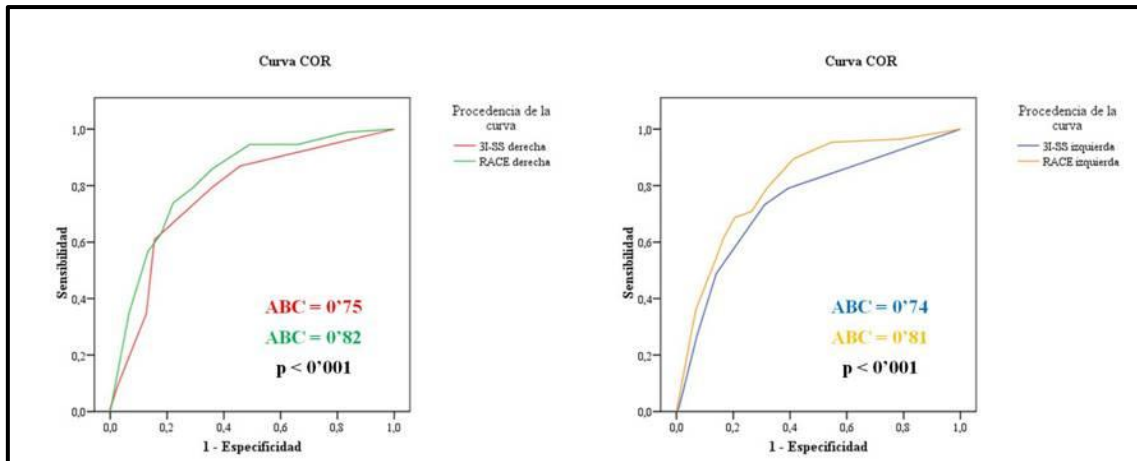
**Figura 3.** Comparación de la precisión de la RACE al predecir la presencia de una OAP en los pacientes con un ictus isquémico agudo de la circulación cerebral anterior con afectación del hemisferio derecho e izquierdo respectivamente.



**Figura 4.** Comparación de la precisión de la RACE y la NIHSS al predecir la presencia de una OAP en los pacientes con un ictus isquémico agudo de la circulación cerebral anterior con afectación del hemisferio derecho e izquierdo respectivamente.



**Figura 5. Comparación de la precisión de la RACE y la 3I-SS al predecir la presencia de una OAP en los pacientes con un ictus isquémico agudo de la circulación cerebral anterior con afectación del hemisferio derecho e izquierdo respectivamente.**



Una puntuación en la RACE  $\geq 4$  predijo la presencia de una OAP con una sensibilidad del 86% y una especificidad del 64% en el hemisferio derecho y con una sensibilidad del 79% y una especificidad del 68% en el hemisferio izquierdo.

## Validación prospectiva

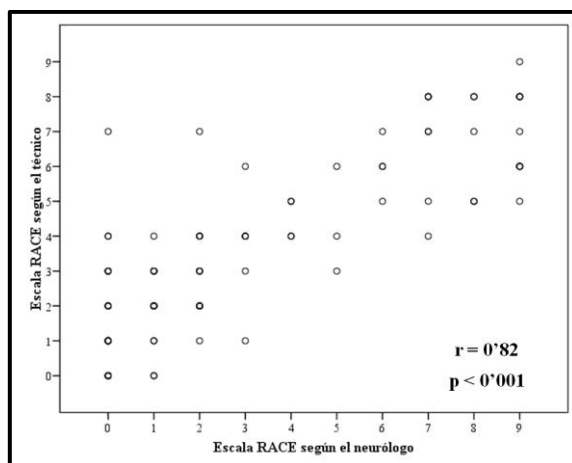
Las características de las 93 activaciones del Código Ictus que se incluyeron en la validación prospectiva de la RACE aparecen detalladas en la **Tabla 4**.

**Tabla 4. Características de los 93 pacientes incluidos en la validación prospectiva de la RACE.**

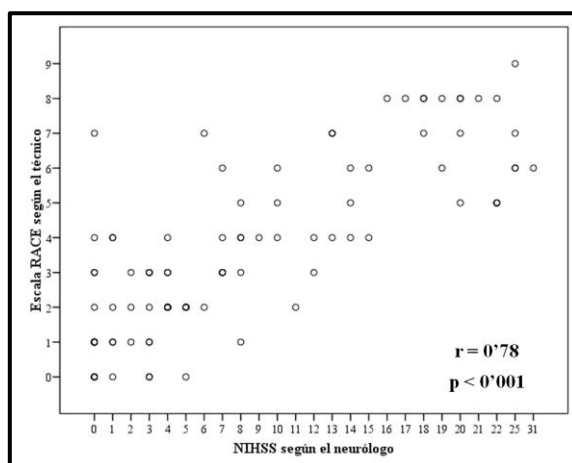
<b>Edad (media <math>\pm</math> desviación típica)</b>	69 $\pm$ 13'8	
<b>Sexo (n, %)</b>		
Hombre	50	53'8
Mujer	43	46'2
<b>Tiempo de evolución (n, %)</b>		
< 4'5 horas	61	65'6
4'5 – 8 horas	4	4'3
> 8 horas	1	1'1
Desconocido / del despertar	27	29
<b>Diagnóstico (n, %)</b>		
Ictus isquémico	67	72
Ictus hemorrágico	9	9'7
No es un ictus	17	18'3
<b>Afectación hemisférica (n, %)</b>		
Derecha	35	37'6
Izquierda	30	32'3
Posterior	4	4'3
Indeterminada	7	7'5
No es un ictus	17	18'3
<b>Oclusión arterial (n, %)</b>		
No	39	41'9
Sí, proximal	24	25'8
Sí, distal	4	4'3
No es un ictus isquémico	26	28
<b>Tratamiento revascularizador (n, %)</b>		
No	64	68'8
Sí, fibrinólisis intravenosa	19	20'4
Sí, fibrinólisis intravenosa y trombectomía mecánica	7	7'5
Sí, trombectomía mecánica	3	3'2

La RACE valorada por el técnico sanitario mostró una buena correlación con la RACE ( $r = 0.82$ ,  $p < 0.001$ , **Figura 7**) y con la NIHSS ( $r = 0.78$ ,  $p < 0.001$ , **Figura 8**) valoradas por el neurólogo. La RACE y la NIHSS valoradas por el neurólogo mostraron una muy buena correlación ( $r = 0.94$ ,  $p < 0.001$ , **Figura 9**).

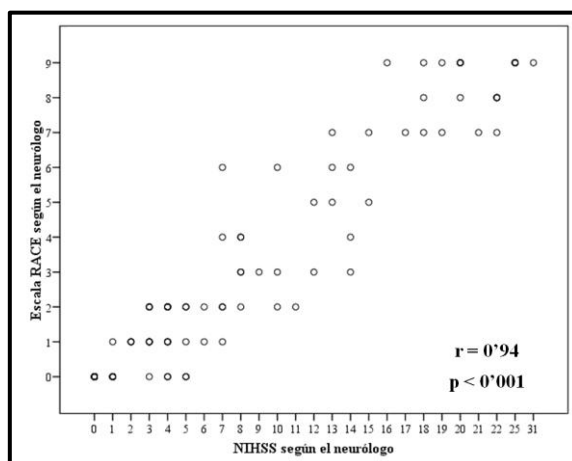
**Figura 7. Correlación entre la RACE valorada por el técnico y la RACE valorada por el neurólogo.**



**Figura 8. Correlación entre la RACE valorada por el técnico y la NIHSS valorada por el neurólogo.**



**Figura 9. Correlación entre la RACE y la NIHSS valoradas por el neurólogo.**



Los pacientes con una OAP presentaron una puntuación en la RACE y la NIHSS superior a los pacientes sin una OAP ( $p < 0'001$ ).

**Tabla 5. Mediana, percentil 25 y percentil 75 de la RACE y la NIHSS en función de la presencia de una OAP en las activaciones del Código Ictus (n = 93).**

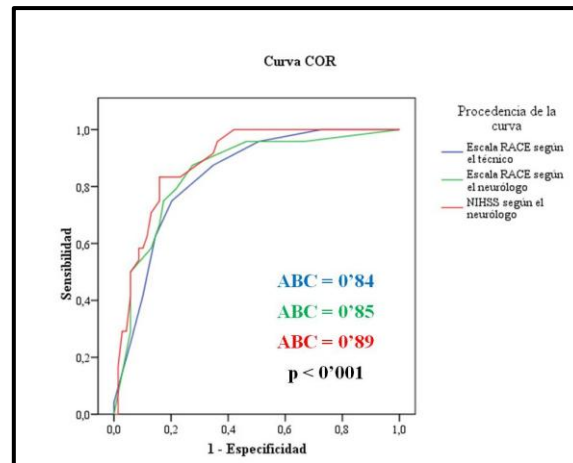
	OAP	Mediana (P25-P75)
<b>RACE según el técnico</b>		
	Sí	6 (4-8)
	No	3 (1-4)
<b>RACE según el neurólogo</b>		
	Sí	8 (4-9)
	No	1 (0-3)
<b>NIHSS según el neurólogo</b>		
	Sí	19 (12-22)
	No	4 (1-8)

**Tabla 6. Mediana, percentil 25 y percentil 75 de la RACE y la NIHSS en función de la presencia de una OAP en los pacientes con un ictus isquémico agudo de la circulación cerebral anterior (n = 56).**

	OAP	Mediana (P25-P75)
<b>RACE según el técnico</b>		
	Sí	6 (5-8)
	No	3 (2-4)
<b>RACE según el neurólogo</b>		
	Sí	8 (5-9)
	No	2 (1-3)
<b>NIHSS según el neurólogo</b>		
	Sí	19 (14-22)
	No	4 (3-7)

La RACE valorada por el técnico sanitario mostró una buena capacidad predictiva sobre la presencia de una OAP ( $ABC = 0'84$ ,  $p < 0'001$ , **Figura 10**), similar a la RACE y la NIHSS valoradas por el neurólogo ( $ABC = 0'85$  y  $0'89$  respectivamente,  $p < 0'001$ , **Figura 10**).

**Figura 10. Comparación de la capacidad predictiva sobre la presencia de una OAP de la RACE y la NIHSS.**



En las 93 activaciones del Código Ictus, una puntuación  $\geq 4$  en la RACE predijo la presencia de una OAP con una sensibilidad del 88% y una especificidad del 65% cuando era utilizada por el técnico sanitario y con una sensibilidad del 79% y una especificidad del 78% cuando era utilizada por el neurólogo.

En los 56 pacientes (60.2%) que presentaban un ictus isquémico de la circulación cerebral anterior, una puntuación en la RACE  $\geq 4$  predijo la presencia de una OAP con una sensibilidad del 91% y una especificidad del 68% cuando era usada por el técnico sanitario y con una sensibilidad del 86% y una especificidad del 79% cuando era utilizada por el neurólogo.

## Discusión

Este trabajo de investigación demuestra la capacidad de la RACE para predecir la presencia de una OAP en los pacientes con un ictus isquémico agudo de la circulación cerebral anterior cuando es utilizada por técnicos sanitarios a nivel prehospitalario. Es comparable a la capacidad de la NIHSS utilizada por neurólogos a nivel hospitalario ( $ABC = 0'84$  y  $0'89$  respectivamente,  $p < 0'001$ ) y ofrece una elevada sensibilidad (88%) aunque una moderada especificidad (65%) cuando se establece una puntuación  $\geq 4$  como punto de corte. También demuestra que la RACE prehospitalaria presenta una buena correlación con la NIHSS hospitalaria ( $r = 0'78$ ,  $p < 0'001$ ), confirmando su capacidad para valorar la gravedad del ictus agudo a nivel prehospitalario. Cabe destacar que la RACE obtiene unos resultados superiores en manos de los neurólogos, mostrando una sensibilidad del 79% y una especificidad del 78% para una puntuación  $\geq 4$  y ofreciendo una correlación de  $0'94$  con la NIHSS. Este hecho enfatiza la necesidad de formar en patología cerebrovascular y certificar en escalas neurológicas a los técnicos en transporte sanitario del mismo modo que se hace con los neurólogos vasculares, si bien es cierto que parte de estas discordancias entre unos y otros podría atribuirse a fluctuaciones en la sintomatología de los pacientes durante el traslado.

Una de las limitaciones de la RACE es que ha sido validada exclusivamente en los ictus isquémicos agudos de la circulación cerebral anterior. Sin embargo, la mayoría de las activaciones del Código Ictus fue por ictus isquémicos agudos ( $n = 67$ , 72%) y la mayoría fue de la circulación cerebral anterior ( $n = 56$ , 83'6%) mientras que una minoría fue de la circulación cerebral posterior ( $n = 4$ , 5'9%). Los ictus hemorrágicos supusieron un 9'7% del total de las activaciones del Código Ictus y su diagnóstico precisa de la realización de una prueba de neuroimagen.

La RACE supera una de las limitaciones de la NIHSS: los infartos isquémicos en el territorio vascular de la arteria cerebral media izquierda puntúan más que los de la arteria cerebral media derecha. Woo *et al.* estudiaron a 290 pacientes con un infarto isquémico agudo de la circulación anterior y observaron que aquellos con una puntuación en la NIHSS entre 16 y 20 a las 24 horas del inicio de los síntomas presentaban una mediana del volumen del infarto cerebral de 48 mililitros si la afectación hemisférica era izquierda y de 133 mililitros si la afectación hemisférica era derecha ( $p < 0'001$ ).<sup>13</sup> Este hecho es debido a que la puntuación de las alteraciones corticales es superior en el hemisferio izquierdo que en el derecho: de los 42 puntos posibles en la NIHSS, hasta 7



están directamente relacionados con el lenguaje mientras que solo 2 están directamente relacionados con las agnosias. En la RACE, tanto la afasia como la agnosia puntúan un máximo de 2 puntos.

Evidentemente, antes de poder tomar decisiones o cambiar actitudes con el apoyo de la RACE es necesario aumentar el número de pacientes incluido en su validación prospectiva. Sin embargo, disponer de una escala neurológica que permita identificar a nivel prehospitalario a los pacientes con un ictus agudo que probablemente presentan una oclusión arterial de gran vaso podría abrir las puertas hacia una nueva forma de organizar el traslado de los Códigos Ictus.

En este escenario, un paciente con un déficit neurológico de menos de 4'5 horas de evolución y una puntuación  $< 4$  en la RACE podría ser trasladado a un hospital comarcal para la realización de una TC craneal que confirmara la naturaleza isquémica del ictus y la administración del tratamiento fibrinolítico por vía intravenosa; en cambio, el mismo paciente con una puntuación  $\geq 4$  en la RACE debería ser trasladado a un hospital de referencia, capacitado para realizar procedimientos endovasculares, dada la elevada probabilidad de presentar una OAP, menos susceptible de recanalizar satisfactoriamente con fibrinólisis intravenosa.

De igual manera, un paciente con un déficit neurológico de más de 4'5 horas de evolución y una puntuación  $< 4$  en la RACE podría ser trasladado a un hospital comarcal para realizar un tratamiento conservador; en cambio, el mismo paciente con una puntuación  $\geq 4$  en la RACE debería ser trasladado a un hospital de referencia, dada la elevada probabilidad de presentar una OAP, para identificar la presencia de tejido cerebral isquémico viable y valorar el beneficio de un tratamiento endovascular. De los 22 pacientes incluidos en la validación prospectiva de la RACE con un ictus isquémico agudo de la circulación cerebral anterior y un tiempo de evolución superior a las 4'5 horas o desconocido, ninguno de los que tenía una puntuación  $< 4$  en la RACE recibió tratamiento endovascular mientras que uno de cada cuatro de los que tenían una puntuación  $\geq 4$  en la RACE sí lo recibió.

## **Conclusiones**

En conclusión, cuando un técnico sanitario atienda a un paciente que ha sufrido un ictus agudo, la RACE le permitirá **(1)** valorar la gravedad del ictus. Asumiendo que se trata de un ictus isquémico agudo de la circulación cerebral anterior, la RACE le permitirá **(2)** predecir la presencia de una OAP y, en el futuro, **(3)** decidir a qué hospital debe trasladarlo.

## Bibliografía

1. Lansberg MG, Bluhmki E, Thijs VN. **Efficacy and safety of tissue plasminogen activator 3 to 4.5 hours after acute ischemic stroke: a metaanalysis.** *Stroke* 2009; 40: 2438-2441.
2. Hacke W, Donnan G, Fieschi C, Kaste M, von Kummer R, Broderick JP, Brott T, Frankel M, Grotta JC, Haley EC Jr, Kwiatkowski T, Levine SR, Lewandowski C, Lu M, Lyden P, Marler JR, Patel S, Tilley BC, Albers G, Bluhmki E, Wilhelm M, Hamilton S; ATLANTIS Trials Investigators; ECASS Trials Investigators; NINDS rt-PA Study Group Investigators. **Association of outcome with early stroke treatment: pooled analysis of ATLANTIS, ECASS, and NINDS rt-PA stroke trials.** *Lancet* 2004; 363: 768-774.
3. Abou-Chebl A. **Endovascular treatment of acute ischemic stroke may be safely performed with no time window limit in appropriately selected patients.** *Stroke* 2010; 41: 1996-2000.
4. Gallofré M, Abilleira S, Tresserras R, de la Puente ML. **El Plan Director para la atención de la enfermedad cerebrovascular en Cataluña.** *Med Clin* 2009; 133 (15): 589-593.
5. Adams HP Jr, Davis PH, Leira EC, Chang KC, Bendixen BH, Clarke WR, Woolson RF, Hansen MD. **Baseline NIH Stroke Scale score strongly predicts outcome after stroke: A report of the Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment (TOAST).** *Neurology* 1999; 53 (1): 126-131.
6. Schlegel D, Kolb SJ, Luciano JM, Tovar JM, Cucchiara BL, Liebeskind DS, Kasner SE. **Utility of the NIH Stroke Scale as a predictor of hospital disposition.** *Stroke* 2003; 34: 134-137.
7. Montaner J, Álvarez-Sabín J. **La escala de ictus del National Institutes of Health (NIHSS) y su adaptación al español.** *Neurología* 2006; 21 (4): 192-202.
8. Fischer U, Arnold M, Nedeltchev K, Brekenfeld C, Ballinari P, Remonda L, Schroth G, Mattle HP. **NIHSS score and arteriographic findings in acute ischemic stroke.** *Stroke* 2005; 36: 2121-2125.
9. Rha JH, Saver JL. **The impact of recanalization on ischemic stroke outcome: a meta-analysis.** *Stroke* 2007; 38 (3): 967-973.

10. Singer OC, Dvorak F, du Mesnil de Rochemont R, Lanfermann H, Sitzer M, Neumann-Haefelin T. **A simple 3-Item Stroke Scale: comparison with the National Institutes of Health Stroke Scale and prediction of middle cerebral artery occlusion.** *Stroke* 2005; 36: 773-776.
11. Kidwell CS, Starkman S, Eckstein M, Weems K, Saver JL. **Identifying stroke in the field: prospective validation of the Los Angeles Prehospital Stroke Screen (LAPSS).** *Stroke* 2000; 31: 71-76.
12. Nazliel B, Starkman S, Liebeskind DS, Ovbiagele B, Kim D, Sanossian N, Ali L, Buck B, Villablanca P, Vinuela F, Duckwiler G, Jahan R, Saver JL. **A brief prehospital stroke severity scale identifies ischemic stroke patients harboring persisting large arterial occlusions.** *Stroke* 2008; 39: 2264-2267.
13. Woo D, Broderick JP, Kothari RU, Lu M, Brott T, Lyden PD, Marler JR, Grotta JC; for the NINDS t-PA Stroke Study Group. **Does the National Institutes of Health Stroke Scale Favor Left Hemisphere Strokes?** *Stroke* 1999; 30: 2355-2359.